
Langmuir 电子探针测量激波管边界层中 电子密度分布

王苏, 吴兴龙, 梁金虎, 熊壮, 范秉诚, 崔季平

中国科学院力学研究所高温气体动力学国家重点实验室, 北京 100190

武汉理工大学能源与动力工程学院, 湖北武汉 430063

重庆大学化学化工学院, 重庆 400044

等离子体的电子密度是影响电磁波传输特性的关键参数。为了研究边界层对激波管中高温等离子体电子密度分布的影响, 在中科院力学所的 $\phi 800$ 低密度高温激波管中, 对厚度 $L=38\text{cm}$ 和 $L=4\text{cm}$ 的截取实验段, 采用 Langmuir 电子探针方法在线测量激波后高温等离子体气体的电子密度径向分布, 以获得边界层的影响程度。实验结果表明, 在高碰撞频率条件下, $L=38\text{cm}$ 截取实验段边界层影响可忽略; 在低碰撞频率条件, $L=38\text{cm}$ 实验段边界层影响明显, 需要评估边界层对电磁波传输实验结果的影响。边界层对 $L=4\text{cm}$ 截取实验段影响较大, 需要对实验结果进行较大的修正, 因此 $L=4\text{cm}$ 实验段不适合用于电磁波传输实验。

关键词: 电子密度; 边界层; 等离子体; Langmuir 电子探针; 激波管